

Сравнение графиков (рис. 3 и 6, а также 2 и 5) показывает, что экономия тепловой энергии за счет суточного регулирования составляет около 3,5–5 %. Обычно для общественных и административных зданий подобный экономический эффект измеряется десятками тысяч руб. за один отопительный сезон. Поэтому возможностями суточного регулирования нельзя пренебрегать в соответствии с последними тенденциями энергосбережения.

Библиографический список

1. Ртищева А.С., Дубровский Д.Р., Кашланов В.В., Матрехин А.В. Моделирование теплового состояния здания с помощью программного пакета TRNSYS // Стройкомплекс Среднего Урала. 2009. № 1-2. С. 44-46.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЗДАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА УЛГТУ

Ртищева А. С., Тимерзанова А.М.

Ульяновский государственный технический университет

E-mail: a.rtisheva@ulstu.ru

Определение тепловых потерь здания, необходимо для эффективного внедрения энергосберегающих технологий. Задачей исследования было определение, какая часть энергии, расходуемой на отопление здания (в качестве примера было рассмотрено здание главного учебного корпуса УлГТУ), приходится на тепловые потери теплопередачи ограждающих конструкций, а какая часть приходится на тепловые потери через неплотности и дефекты ограждающих конструкций (т.е. на инфильтрацию). Для исследования были использованы данные с теплосчетчика, установленного в здании. Тепловые потери теплопередачи через ограждающие конструкции рассчитывались по формулам:

$$Q = k(t_{\text{внутр}} - t_{\text{наруж}})F, \quad (1)$$

$$kF = k_{\text{стен}}F_{\text{стен}} + k_{\text{окон}}F_{\text{окон}} + k_{\text{двер}}F_{\text{двер}}, \quad (2)$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций здания; $t_{\text{внутр}}$ – температура внутреннего воздуха; $t_{\text{наруж}}$ – температура наружного воздуха; F – площадь ограждающих конструкций.

$$k_{\text{стен}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{наруж}}}}. \quad (3)$$

Аналогично через коэффициенты теплоотдачи рассчитывался коэффициент теплопередачи для дверных проемов. Для окон использовалась формула:

$$k_{\text{окон}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{2\delta_{\text{стекла}}}{\lambda_{\text{стекла}}} + \frac{\delta}{\varepsilon_{\text{к}} \lambda_{\text{возд}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{наруж}}}}, \quad (4)$$

где $\delta_{\text{стекла}}$ – толщина стекла, обычно она составляет 0,003...0,004 м; $\lambda_{\text{стекла}}$ – коэффициент теплопроводности стекла, равный 0,74 Вт/(м·К); δ – расстояние между стеклами в раме; $\varepsilon_{\text{к}}$ – коэффициент конвекции; $\lambda_{\text{возд}}$ – коэффициент теплопроводности воздуха.

Для расчета коэффициентов теплоотдачи использовались уравнения подобия. При этом для расчета был собран архив погодных данных по температурам, скорости и направлениям ветра.

На рис.1 представлены график зависимости энергии, расходуемой на отопление от времени (она принималась равная общим тепловым потерям, идущим на теплопередачу через ограждающие конструкции и инфильтрацию), и график зависимости энергии, полученный в результате расчета тепловых потерь через ограждающие конструкции по средствам теплопередачи.

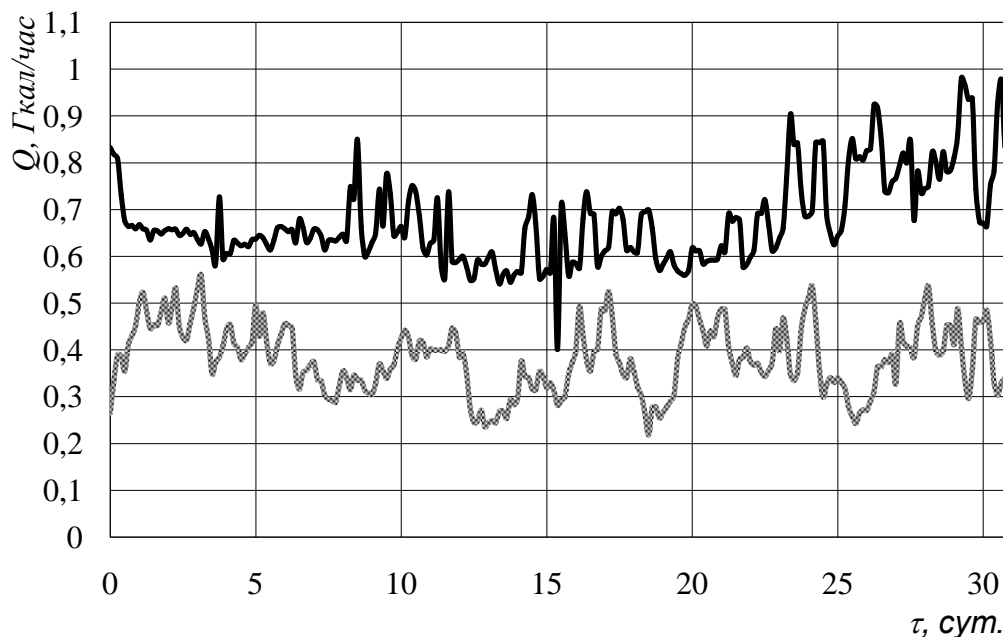


Рис. 1. Энергия, расходуемая на отопление – верхняя кривая, и энергия, представляющая собой тепловые потери через ограждающие конструкции по средствам теплопередачи, – нижняя кривая в зависимости от времени.

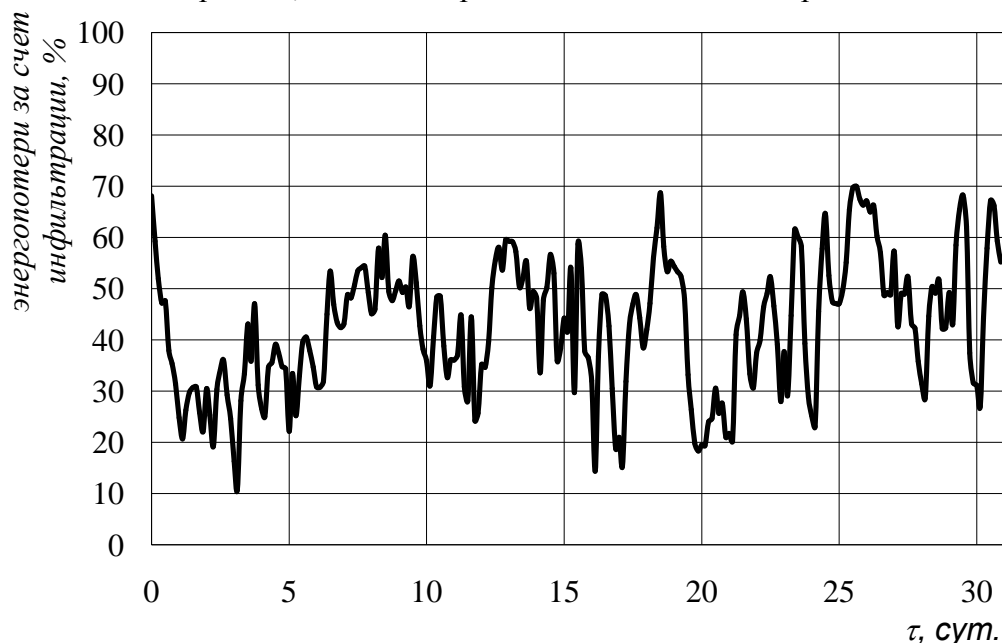


Рис. 2. Процентное отношение тепловых потерь на инфильтрацию к общим тепловым потерям

Таким образом, результаты расчета показали, что в среднем порядка 40 % тепловой энергии, расходуемой на отопление, идет на тепловые потери на инфильтрацию через неплотности и дефекты ограждающих конструкций. Это согласуется с данными исследований Технологического института энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО» нарушение норм энергопотерь при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий приводит к потере до 40 % энергии, расходуемой на их отопление.

Библиографический список

1. Ртищева А.С. Моделирование теплового режима и оптимизация теплопотребления здания высшего учебного заведения // Проблемы тепломассообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Труды V Школы-семинара молодых ученых и специалистов под руководством академика РАН В.Е. Алемасова, 3-9 сентября. Казань, 2006. С. 247-250.

К ВОПРОСУ О КОНТРОЛЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЛЕТНОГО ПАРА В КОНДЕНСАТОПРОВОДАХ

Самсонов Д.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

E-mail: jarevenant@yandex.ru

Теплообменные аппараты с паровым обогревом находят широкое применение в промышленности. Пар в таких теплообменниках используется как греющий теплоноситель и должен полностью сконденсироваться на поверхностях теплообмена. Далее через сопло конденсатоотводчика образовавшийся конденсат попадает в конденсатопровод и возвращается на ТЭЦ. В процессе эксплуатации запирающий элемент конденсатоотводчика подвергается интенсивному эрозионному износу паром и частицами механических загрязнений, и, как следствие, высокотемпературный пар начинает беспрепятственно уходить из теплообменника в конденсатопровод.

Таким образом, многие предприятия нуждаются в простом и надежном способе определения массового содержания пролетного пара за конденсатоотводящим устройством.

Существует возможность использования для этой цели методики, основанной на разнице коэффициентов теплоотдачи пара и конденсата к стенкам необогреваемой трубы. Так как большинство конденсатоотводчиков являются устройствами периодического действия, то конденсатопровод попеременно подвергается нагреву (пролетным паром) и относительному охлаждению (конденсатом, совместно с паром вторичного вскипания). Периоды нагрева и охлаждения сменяют друг друга с довольно высокой частотой, порядка 1 Гц (согласно данным наблюдений за конденсатоотводчиками, проведенным в электромеханическом цехе ОАО ГАЗ). Таким образом, можно говорить об установившейся во времени средней температуре стенки трубы. Жидкая фаза, текущая по стенкам канала, срывается идущим следом пролетным паром. Отсюда следует, что для вычислений необходимо использовать коэффициенты теплоотдачи каждой фазы по отдельности, а не смеси. Необходимо также отметить, что замеры температуры стенки трубы нужно производить на ее боковой образующей [1]. Большое влияние на процесс теплоотдачи конденсата и пара к